

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-255855

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 1 L 23/36			H 0 1 L 23/36	Z
23/467			H 0 5 K 7/20	G
H 0 5 K 7/20			H 0 1 L 23/46	H
				C

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-57879

(22) 出願日 平成7年(1995)3月17日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 佐野 俊史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

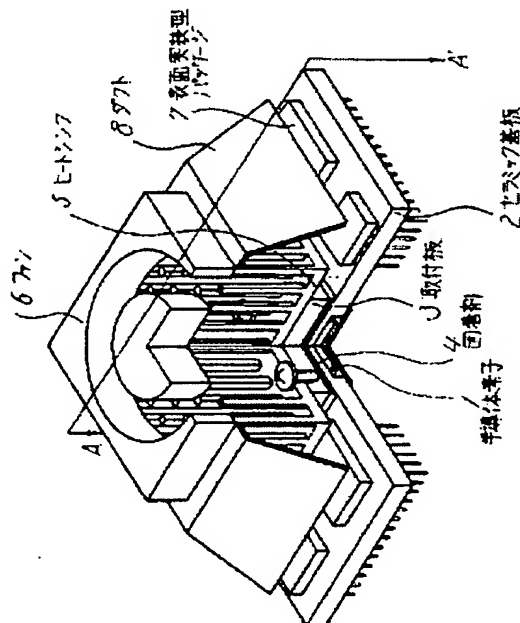
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 マルチチップ冷却装置

(57) 【要約】

【目的】半導体素子の修理・交換が容易で、かつ、効果的な冷却を行なうことのできるマルチチップモジュールの冷却構造を提供する。

【構成】半導体素子1を実装したセラミック基板2と、半導体素子の実装面と反対面に表面実装型パッケージ7に封入された半導体素子を実装して構成したマルチチップパッケージにおいて、ヒートシンク5とヒートシンク5に対向して設けられたファン6を有し、ヒートシンク5からの排気流をダクト8で表面実装型パッケージ7へ導く。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子を実装した基板と、この基板の半導体素子実装面とは反対の面に取り付けられたヒートシンクと、前記基板の前記ヒートシンクの実装面における前記ヒートシンクの実装位置を除いた領域に取り付けられた表面実装型パッケージと、前記ヒートシンクに冷却風を衝突させる位置に設けられた冷却用ファンと、この冷却用ファンからの冷却風により放熱されたヒートシンクからの排気を前記表面実装型パッケージへ導くダクトとを含むことを特徴とするマルチチップ冷却装置。

【請求項2】 前記基板の表面実装型パッケージの実装面と同じ面に塗布された固着剤と、この固着剤によって前記基板の表面実装型パッケージの実装面と同じ面に固着された取付板とを備え、前記取付板に前記ヒートシンクを取付けたことを特徴とする請求項1記載のマルチチップ冷却装置。

【請求項3】 前記取付板が高熱伝導率の金属で形成されたことを特徴とするマルチチップ冷却装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の半導体素子を搭載したマルチチップモジュールを冷却するマルチチップ冷却装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来のマルチチップモジュールの冷却構造の一例が特開平5-160589号公報に示されている。

【0003】図4(A)を参照すると、この公報には、配線基板24の平面にTAB22方式でLSIチップ21が実装されており、配線基板24の裏面にはピンファン型の空冷ヒートシンク31が実装されている。

【0004】図4(A)および(B)を参照すると、LSIチップ21で発生された熱は、配線基板24を介してヒートシンク31に伝えられ、ファン32から送り込まれエアダクト38内を通して、ヒートシンク31に与えられた空気がヒートシンク31の熱を奪っている。また、従来のマルチチップモジュールの冷却構造の他の例が1993年8月に発行された刊行物「日経マイクロデバイス 1993年8月号」の第62頁図2(b)に示されている。これを模式化した図5を参照すると、マルチチップモジュールは、マイクロプロセッサチップ41がセラミック基板42の金属性放熱板44にベアチップ実装されている。マイクロプロセッサチップ41の発生する熱は、セラミック基板中央の金属性放熱板44を介して放熱される。表面実装パッケージ43は、マイクロプロセッサチップ41の実装面とは反対側のセラミック基板42の面に実装されている。この表面実装パッケージ43は、液体状の樹脂等を流し込み、半導体素子等の

対象物を覆ったり、埋め込んで硬化させるポッティングが施されておらず、修理交換が可能になっている。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術の一例では、LSIチップ1の発熱が均一であれば効率的である。マイクロプロセッサチップとキャッシュメモリ用スタティック・ランダム・アクセス・メモリ(以下SRAM)の組み合わせなどでは、マイクロプロセッサの発熱量がキャッシュメモリ用SRAMの発熱量の数倍数十倍ある。このため、最大発熱量のLSIチップを冷却する構造をとる必要がある。この結果、装置またはユニット全体としては冷却上の無駄が生じ、空冷ヒートシンク11の大型化や冷却風の高速化に伴う騒音の増大等を生じていた。

【0006】上述の従来技術の他の例では、マイクロプロセッサチップは、金属性放熱板と必要に応じてこの金属性放熱板に固着されるヒートシンクで冷却可能である。しかし、表面実装型パッケージについての放熱は、パッケージ表面のみからであり、近年のスタティック・ランダム・アクセス・メモリ(SRAM)の高速・大容量化に伴う発熱量が増大し、冷却しきれなくなっている。

【0007】本発明の目的は、表面実装型パッケージの冷却能力を向上させるようにしたマルチチップ冷却装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、同一基板上に実装された発熱量の大きい半導体素子と発熱量の大きくない半導体素子とを効率よく冷却するようにしたマルチチップ冷却装置を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、表面実装型パッケージの冷却を効率よく行うとともに、パッケージの補修修理を容易にするようにしたマルチチップ冷却装置を提供することにある。

##### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1のマルチチップ冷却装置は、半導体素子を実装した基板と、この基板の半導体素子実装面とは反対の面に取り付けられたヒートシンクと、前記基板の前記ヒートシンクの実装面における前記ヒートシンクの実装位置を除いた領域に取り付けられた表面実装型パッケージと、前記ヒートシンクに冷却風を衝突させる位置に設けられた冷却用ファンと、この冷却用ファンからの冷却風により放熱されたヒートシンクからの排気を前記表面実装型パッケージへ導くダクトとを含む。

【0011】本発明の第2のマルチチップ冷却装置は、前記基板の表面実装型パッケージの実装面と同じ面に塗布された固着剤と、この固着剤によって前記基板の表面実装型パッケージの実装面と同じ面に固着された取付板とを備え、前記取付板に前記ヒートシンクを取付けたことを特徴とする。

【0012】本発明の第3のマルチチップ冷却装置は、前記第2のマルチチップ冷却装置の前記取付板が高熱伝導率の金属からなることを特徴とする。

【0013】本発明の第4のマルチチップ冷却装置は、前記第3のマルチチップ冷却装置における前記取付板が銅とモリブデンとの焼結合金で形成されたことを特徴とする。

【0014】本発明の第5のマルチチップ冷却装置は、前記第3のマルチチップ冷却装置における前記取付板が銅とタングステンとの焼結合金で形成されたことを特徴とする。

【0015】本発明の第6のマルチチップ冷却装置は、前記第3のマルチチップ冷却装置における前記取付板がアルミニウム系合金で形成されたことを特徴とする。

【0016】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】図1を参照すると、本発明の一実施例における冷却対象は、セラミック基板2、このセラミック基板2にベアチップ実装された半導体素子1、この半導体素子1の実装されたセラミック基板2の面とは、反対の面に固着材4で固着されたネジ穴9を有する取付板3およびこの取付板3の実装されたセラミック基板2の面に複数半田付けで実装された表面実装パッケージ7を備えている。

【0018】この表面実装パッケージ7は、スモール・アウトライン・パッケージ (Small Outline Package: SOP)、スモール・アウトライン・J-リーディッド・パッケージ (Small Outline J-leaded Package: SOJ)、シン・スモール・アウトライン・パッケージ (Thin Small Outline Package: TSOP)、ボール・グリッド・アレイ (Ball Grid Array: BGA) などのいずれの形状であってもよい。

【0019】固着材4は、接着剤またはろう材、半田等で形成されている。

【0020】セラミック基板2と半導体素子1と表面実装パッケージ7でマルチチップモジュールが構成されている。

【0021】次に本発明の一実施例における冷却構造について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】図1および図2を参照すると、本発明の一実施例における取付板3には、ヒートシンク5を取り付けるためのネジ穴9が設けられている。取付板3は、半導体素子1で発生した熱をヒートシンク5に伝えるための銅CuとモリブデンMoまたは銅CuとタングステンWの焼結合金やアルミニウムAl-シリコンSiなどのアルミニウムAl系合金のような高熱伝導率の金属製が望ましい。

【0023】本発明の一実施例の冷却構造の一例は、マルチチップ・モジュールの取付板3のネジ穴9にネジで取付けられたヒートシンク5、このヒートシンク5にこの冷却風を衝突させるような位置に取付けられたファン6、およびこのファン6からの冷却風により放熱されたヒートシンク5からの排気を表面実装型パッケージ7へ導くダクト8を含む。

【0024】本発明の一実施例での冷却は以下のようにして行われる。

【0025】半導体素子1で発生された熱は、セラミック基板2、固着材4および取付板3を介してヒートシンク5に伝わり、ファン6からの風で冷却され空气中に放熱される。

【0026】一方、表面実装型パッケージ7で発生された熱は、ヒートシンク5からの排気が表面実装型パッケージ7へとダクト8により導かれ冷却される。これとともに、ダクト8により冷却風も導かれ、表面実装型パッケージ7の表面に衝突することおよびダクト8で風が絞り込まれることにより風速が増加する。この風速の増加により冷却能力を向上することができる。

【0027】マルチチップモジュールとしてよく組み合わされる高速なプロセッサおよびキャッシュメモリや周辺回路の組み合わせでは、マイクロプロセッサの発熱量が他の半導体素子の発熱量の数倍から数十倍に達する。このため、この実装例では、ベアチップ実装される半導体素子1にプロセッサを配置し、表面実装型パッケージ7にキャッシュメモリや周辺回路を配置すればよい。本発明の一実施例をこのような配置にしたため発熱量に応じた冷却となり、マルチチップモジュール全体として効率的な冷却を行うことができる。

【0028】表面実装型パッケージ7に他の部品が接触していないため、リードや半田付け部に応力がかからず、パッケージ7の実装の信頼性の低下を防止できる。

【0029】また、表面実装型パッケージに他と部品を取付けていないため、パッケージの修理交換も容易にできる。

【0030】

【発明の効果】本発明のマルチチップモジュールの冷却構造は、ダクトによりヒートシンクからの排気を表面実装型パッケージに導くことで表面実装型パッケージの冷却能力を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の冷却対象部分を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施例の全体を示す斜視図である。

【図3】図2に示された一実施例のA-A'の断面を示す斜視図である。

【図4】(A)および(B)は従来技術の一例を示す図である。

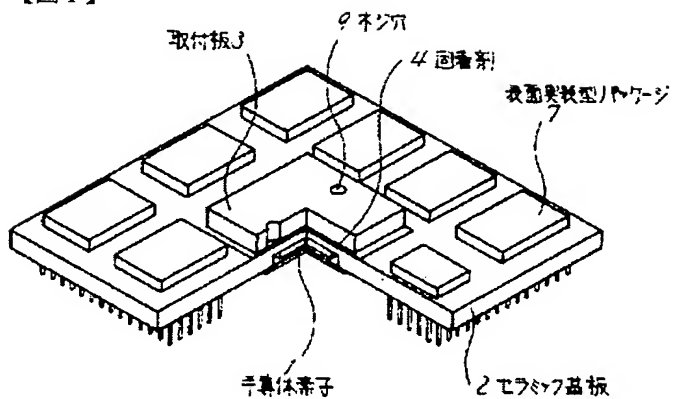
【図5】従来技術の他の例を示す図である。

【符号の説明】

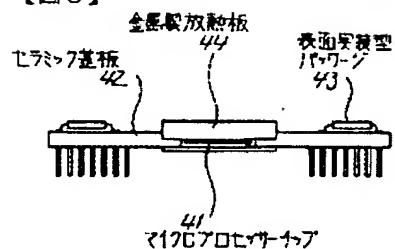
- 1 半導体素子
- 2 セラミック基板
- 3 取付板
- 4 固着材

- 5 ヒートシンク
- 6 ファン
- 7 表面実装型パッケージ
- 8 ダクト
- 9 ネジ穴

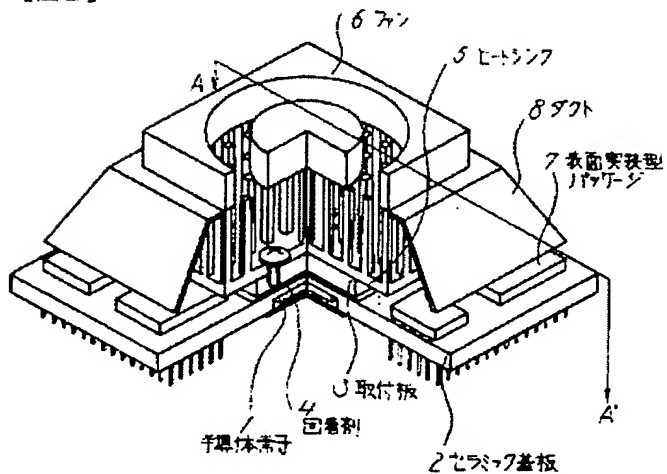
【図1】



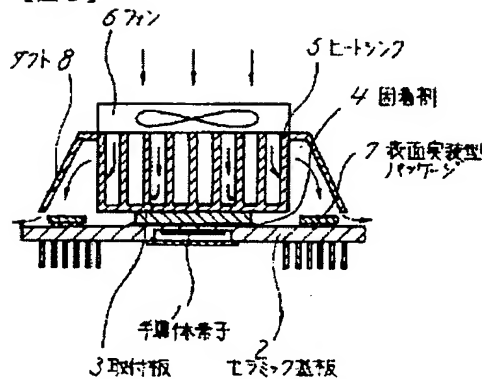
【図5】



【図2】



【図3】



【図4】

